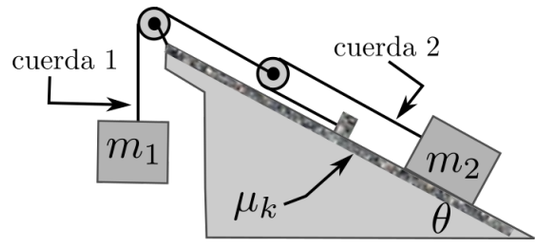
1. 29 Un sistema esta formado por dos masas se unen entre si por medio de cuerdas ideales y poleas ideales, tal como se indica en la figura adjunta.



La masa $\mathbf{m_1}$ se conecta al sistema por medio de la cuerda 1 y la masa $\mathbf{m_2}$ por medio de la cuerda 2 y tienen tensiones T_1 y T_2 respectivamente.
Si la masa $m_1 = 12,0[kg]$ desciende aceleradamente mientras que la masa m_2 (desconocida) sube por el plano inclinado con una aceleración constante de magnitud $0{,}4[m/s^2]$. Si el plano está inclinado en $\theta = 35,0^0$ y además es rugoso con coeficiente de roce cinético $\mu_k = 0,30$ y estático $\mu_s = 0,55$ respectivamente. Determine:

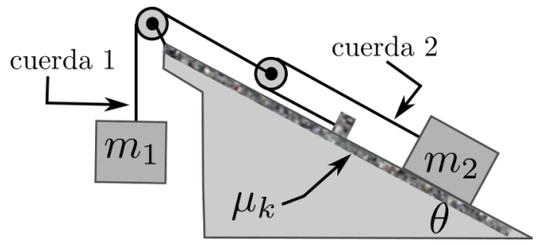
(a) **(4.0 pts)** Plantee el diagrama de cuerpo libre de la masa m_1 y sus respectivas ecuaciones de movimiento (Dinámica de Newton)

(b) **(8.0 pts)** Plantee el diagrama de cuerpo libre de la masa m_2 y sus respectivas ecuaciones de movimiento (Dinámica de Newton)

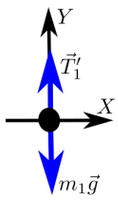
(c) **(8.0 pts)** Escriba la relación entre las aceleraciones de las masas y la relación entre las tensiones de las cuerdas. Y enseguida determine la aceleración de la masa m_1.

(d) **(9.0 pts)** Determine las magnitudes tensiones T_1 y T_2 y la masa m_2

2. 29 Un sistema esta formado por dos masas se unen entre si por medio de cuerdas ideales y poleas ideales, tal como se indica en la figura adjunta.
La masa $\mathbf{m_1}$ se conecta al sistema por medio de la cuerda 1 y la masa $\mathbf{m_2}$ por medio de la cuerda 2 y tienen tensiones T_1 y T_2 respectivamente.
Si la masa $m_1 = 12,0[kg]$ desciende aceleradamente mientras que la masa m_2 (desconocida) sube por el plano inclinado con una aceleración constante de magnitud $0{,}4[m/s^2]$. Si el plano está inclinado en $\theta = 35,0^0$ y además es rugoso con coeficiente de roce cinético $\mu_k = 0,30$ y estático $\mu_s = 0,55$ respectivamente. Determine:



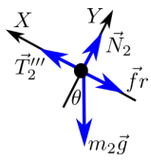
(a) **(4.0 pts)** Plantee el diagrama de cuerpo libre de la masa m_1 y sus respectivas ecuaciones de movimiento (Dinámica de Newton)



(2.0 pts)

$\sum \vec{F} = \vec{T}_1 + m_1\vec{g} = m_1\vec{a}_1$ o bien,
$\sum \vec{F} = T_1\hat{j} - m_1 g\hat{j} = -m_1 a_1\hat{j}$ **(1,0 pts)**
$\hat{j}: \quad T_1 - m_1 g = -m_1 a_1 \quad ...(1)$ **(1,0 pts)**

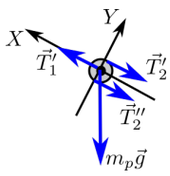
(b) **(8.0 pts)** Plantee el diagrama de cuerpo libre de la masa m_2 y sus respectivas ecuaciones de movimiento (Dinámica de Newton)



(4.0 pts)

$\sum \vec{F} = \vec{T}_2''' + m_2\vec{g} + \vec{N}_2 + \vec{fr} = m_2\vec{a}_2$ o bien,
$\sum \vec{F} = T_2'''\hat{i} - m_2 g \operatorname{sen}\theta\hat{i} - m_2 g\cos\theta\hat{j} + N_2\hat{j} - fr\hat{i} = m_2 a_2\hat{i}$ **(1,0 pts)**
$\hat{i}: \quad T_2''' - m_2 g\sin\theta - fr = m_2 a_2 \quad ...(2)$ **(1,0 pts)**
$\hat{j}: \quad N_2 - m_2 g\cos\theta = 0$ **(1,0 pts)** $\implies$ $fr = \mu_k m_2 g\cos\theta \quad ...(3)$ **(1,0 pts)**

(c) **(4.0 pts)** Escriba la relación entre las aceleraciones de las masas y la relación entre las tensiones de las cuerdas. Y enseguida determine la aceleración de la masa m_1.



$\sum \vec{F} = \vec{T}_1' + \vec{T}_2' + \vec{T}_2'' + \cancelto{0}{m_p\vec{g}} = \cancelto{0}{m_p\vec{a}_p}$

Aplicando el supuesto de cuerda ideal, se tiene:
$T_2' = T_2'' = T_2''' = T_2$
$T_1' = T_1$
$T_1\hat{i} - 2T_2\hat{i} = 0$
$\hat{i}: \quad T_1 = 2T_2 \quad ...(4)$ **(2,0 pts)**
$\therefore \quad 2a_1 = a_2 \quad ...(5)$ **(2,0 pts)**

La aceleración de la masa m_1 es a_1; a partir de la ecuación (5):
$a_1 = \frac{a_2}{2} = 0,20[m/s^2]$ **(4,0 pts)**

(d) **(9.0 pts)** Determine las magnitudes tensiones T_1 y T_2 y la masa m_2

a partir de la ecuación (1), se tiene:
$T_1 = m_1 g - m_1 a_1 = m_1(g - a_1) = 12,0(9,80 - 0,20) = 115,2[N]$ **(4,0 pts)**
a partir de la ecuación (4):
$T_2 = \frac{T_1}{2} = 57,6[N]$ **(3,0 pts)**

Reemplazando la fuerza de roce obtenida de la ecuación (3) en la ecuación (2), se tiene:
$T_2 - m2g\sin\theta - \mu_k m_2 g\cos\theta = m_2 a_2$
$m_2 = \frac{T_2}{(g\sin\theta + \mu_k g\cos\theta + a_2)}$
$m_2 = 6,83[kg]$ **(2,0 pts)**